

Kód uchazeče.....

Datum.....

## PÍSEMNÁ ČÁST PŘIJÍMACÍ ZKOUŠKY Z CHEMIE

### Bakalářský studijní program Bioorganická chemie a chemická biologie

### 2024

21 otázek, maximum 60 bodů

Při výběru z několika možností je jen jedna odpověď správná.

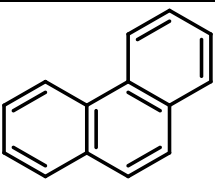
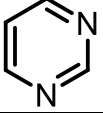
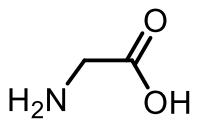
#### 1. Napište názvy anorganických sloučenin. (4b)

|                                           |                                                                                            |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ | heptahydrát síranu zinečnatého                                                             |
| $\text{Al}_2(\text{HPO}_4)_3$             | hydrogenfosforečnan hlinitý                                                                |
| $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$      | hexakyanidoželezitan draselný (akceptovatelný je i starý název hexakynoželezitan draselný) |
| $\text{Na}_2\text{C}_2$                   | karbid sodný                                                                               |

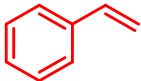
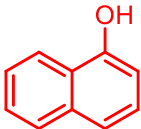
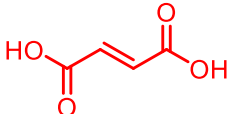
#### 2. Napište vzorce anorganických sloučenin. (4b)

|                                         |                                                         |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| dichroman amonný                        | $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$                  |
| hydrogensulfid vápenatý                 | $\text{Ca}(\text{HS})_2$                                |
| dodekahydrát síranu draselno-chromitého | $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ |
| wolframarn barnatý                      | $\text{BaWO}_4$                                         |

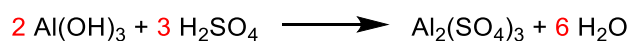
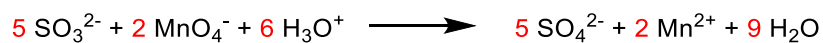
#### 3. Napište názvy organických sloučenin. (4b)

|                                                                                     |                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | fenantren                     |
|  | benzen-1,4-diamin             |
|  | pyrimidin                     |
|  | glycin = kyselina aminooctová |

4. Nakreslete struktury organických sloučenin. (4b)

|                   |                                                                                   |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| styren            |  |
| ethylenglykol     |  |
| 1-naftol          |  |
| kyselina fumarová |  |

5. Vyčíslete následující rovnice. (6b, 3x2)

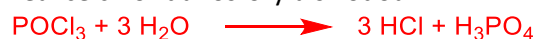


6. Určete elektronovou konfiguraci atomu hliníku. (2b)

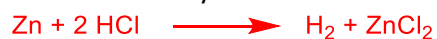


7. Popište chemickou rovnici: (4b - 1b za každou rovnici, 1b vyčíslení)

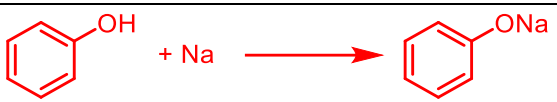
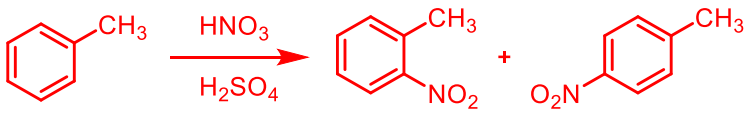
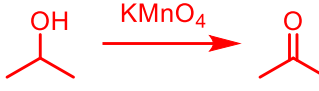
Reakce chloridu fosforilu s vodou



Reakce zinku s kyselinou chlorovodíkovou



8. Napište rovnici reakce a produkt. (4b)

|                                                     |                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reakce fenolu se sodíkem                            |  <chem>Oc1ccccc1.[Na]&gt;&gt;[Na]Oc1ccccc1</chem>                                                         |
| Reakce toluenu s nitrační směsí                     |  <chem>Cc1ccccc1.O=[N+]([O-])O.OS(=O)(=O)(O)O&gt;&gt;Cc1ccccc1[N+](=O)[O-].Cc1ccc([N+](=O)[O-])cc1</chem> |
| Reakce methanu s chlorem za UV podmíněk             |  <chem>CH4.ClCl&gt;&gt;CH3Cl.Cl</chem>                                                                    |
| Oxidace isopropanolu pomocí manganistanu draselného |  <chem>CC(C)O&gt;&gt;CC(=O)C</chem>                                                                        |

9. Vypočítejte objem (cm<sup>3</sup>) roztoku HCl o w(HCl) = 35 %, který je za potřebí pro přípravu roztoku kyseliny chlorovodíkové o objemu 500 cm<sup>3</sup> a koncentraci c(HCl) = 0,5 mol.dm<sup>-3</sup>. (4b)

$$M_r(\text{HCl}) = 36,5; \rho(35\% \text{ HCl}) = 1,18 \text{ g.cm}^{-3}$$

$$c = \frac{n}{V}; n = \frac{m_{\text{HCl}}}{M}; m_{\text{HCl}} = V \times c \times M = 0,5 \times 0,5 \times 36,5 = 9,125 \text{ g}$$

$$w = \frac{m_{\text{HCl}}}{m_{35}}; \rho = \frac{m_{35}}{V_{35}}; V_{35} = \frac{m_{\text{HCl}}}{w \times \rho} = \frac{9,125}{0,35 \times 1,18} = 22,09 \text{ cm}^3$$

Je potřebné 22,09 cm<sup>3</sup> 35%ní HCl.

10. Kolik  $\text{dm}^3$  dusíku je teoreticky třeba na přípravu  $56 \text{ dm}^3$  amoniaku, probíhá-li reakce podle rovnice  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ ? (4b)

$A_r(\text{H}) = 1$ ;  $A_r(\text{N}) = 14$

$$n_{\text{N}_2} = \frac{n_{\text{NH}_3}}{2}$$

U plynů je za stejných podmínek objem úměrný látkovému množství

$$V_{\text{N}_2} = 56 \div 2 = 28 \text{ dm}^3$$

Na přípravu daného množství amoniaku je za potřebí  $28 \text{ dm}^3$  dusíku.

11. Vypočítejte pH roztoku hydroxidu sodného, který obsahuje 4 g NaOH ve  $300 \text{ cm}^3$  roztoku? (4b)

$M_r(\text{NaOH}) = 40$

$$c_{\text{OH}} = \frac{m}{M \times V} = \frac{4}{40 \times 0,3} = 0,333 \text{ mol. dm}^{-3}$$

$$\text{pH} = 14 + \log(c_{\text{OH}}) = 14 + \log(0,333) = 13,52$$

pH výsledného roztoku je 13,52.

12. Konzumní ocet je přibližně 8%ní roztok kyseliny octové. Smísíme-li 1000 g octa a 3500 g vody, jaká bude výsledná hmotnostní procentová koncentrace kyseliny octové? (4b)

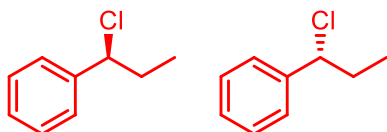
$$m_8 \times w_8 = (m_8 + m_{\text{voda}}) \times w_x$$

$$w_x = \frac{1000 \times 8}{1000 + 3500} = 1,78 \%$$

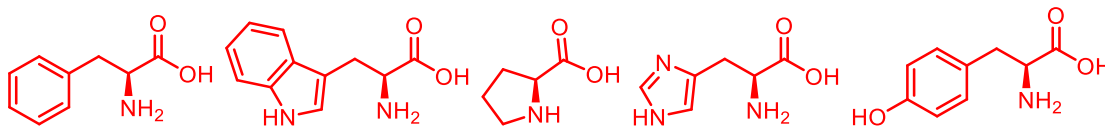
Výsledná hmotnostní procentová koncentrace připraveného roztoku bude 1,78 %.

**13. Nakreslete struktury: (4b)**

- a. libovolné dvojice enantiomerů



- b. libovolnou proteinogenní aminokyselinu, která má ve své struktuře cyklus



- c. libovolného heterocyklu včetně názvu, který má ve své struktuře atom kyslíku



furan



oxazol

- d. libovolné dvojice polohových izomerů



**Vyberte správné tvrzení – správnou možnost zakroužkujte (8b):**

**14. Vyberte správné tvrzení:**

- a. oxidy *d* prvků jsou pouze kyselinotvorné
- b. všechny ionty a sloučeniny *d* prvků jsou bezbarvé
- c. všechny *d* prvky jsou kovy
- d. všechny *d* prvky mají stejná oxidační čísla

**15. Eliminace je typ reakce, při které dochází:**

- a. k odštěpení atomů/skupin z molekuly
- b. k nahrazení atomu molekuly jiným atomem
- c. ke snížení počtu násobných vazeb
- d. ke vzniku sloučenin s jednoduchými vazbami

**16. Oleum vzniká tak, že v kyselině sírové se rozpouští:**

- a. oxid siřičitý
- b. oxid sírový
- c. voda
- d. sulfan

**17. Grignardovy sloučeniny se připravují reakcí alkyl- i arylhalogenidů s:**

- a. jodem
- b. křemíkem
- c. hořčíkem
- d. sodíkem

**18. Jakou hybridizaci uhlíku má ve své struktuře molekula ethenu?**

- a.  $sp$
- b.  $sp^2$
- c.  $sp^3$
- d.  $sp^4$

**19. Neutralizací karboxylových kyselin vznikají:**

- a. estery
- b. ethery
- c. soli
- d. aldehydy

**20. Kyselina močová je derivátem:**

- a. močoviny
- b. steranu
- c. pyrimidinu
- d. purinu

**21. Imidazol patří mezi:**

- a. šestičlenné heterocyklické sloučeniny
- b. heterocyklické sloučeniny se dvěma stejnými heteroatomy
- c. heterocyklické sloučeniny se třemi stejnými heteroatomy
- d. kondenzované heterocykly